



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
 Departamento: Ingeniería de Procesos
 Área: Procesos Físicos

(Programa del año 2016)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Fisicoquímica	Ing. Química	Ord.C .D.02 4/12	2016	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ESQUENONI, SILVIA MATILDE	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
ALANIZ, GABRIELA ISABEL	Responsable de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
FALIVENE JAMIER, CLAUDIO GUSTA	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	Hs	3 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2016	24/06/2016	15	135

IV - Fundamentación

La asignatura FISICOQUIMICA forma parte del Plan de Estudios de Ingeniería Química, dictándose en el primer cuatrimestre del tercer año del mencionado Plan. La Fisicoquímica pertenece a las ciencias de la Ingeniería, incluyendo conocimientos de las Ciencias Básicas pero con orientación y aplicación propia de la especialidad. El Ingeniero Químico necesita adquirir los conocimientos básicos de la Fisicoquímica en vista de sus aplicaciones en procesos de separación, análisis de reactores químicos y diseño de procesos. Además, adquirir buen entendimiento de los principios del equilibrio y de la cinética química y capacidad para aplicarlos en la solución de problemas prácticos. También se pretende que adquiera la capacidad para desempeñarse en el trabajo experimental, tanto desde el punto de vista de la prolijidad y exactitud en el manejo de material, como en la adquisición de una metodología rigurosa en el trabajo experimental. Se propone, también que desarrolle su capacidad de pensar independientemente, su espíritu crítico y su capacidad creativa. Que aprenda a relacionarse armoniosamente con sus semejantes en un clima de colaboración y cordialidad. Que busque la verdad y contemple el orden y la armonía en la naturaleza que está observando.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

En particular se busca que el alumno desarrolle:

- 1.- Facilidad para aplicar las condiciones de equilibrio a sistemas heterogéneos constituidos por uno o más componentes.
- 2.- Capacidad para plantear y resolver problemas que atañen al comportamiento de soluciones líquidas reales.
- 3.- Facilidad para interpretar y aplicar datos de medidas de conductividades.
- 4.- Capacidad para calcular y medir potenciales de pilas y plantear problemas de estabilidad de metales.
- 5.- Capacidad para realizar un estudio mecanístico de laboratorio y encontrar la forma de inhibir o acelerar una reacción.
- 6.- Comprensión de las bases y conocimientos de las aplicaciones del equilibrio superficial.

VI - Contenidos

UNIDAD 1: EQUILIBRIO ENTRE FASES I

Sistemas de un componente. Estabilidad de fases. Sistemas de varios componentes. Regla de las fases. Transiciones de segundo orden: transición vítrea. Equilibrio entre soluciones ideales líquidas y gaseosas. Líneas de unión y regla de la palanca. Desviaciones de la ley de Raoult. Destilación de líquidos binarios. Soluciones diluidas.

UNIDAD 2: EQUILIBRIO ENTRE FASES II

Miscibilidad parcial. Destilación de mezclas inmiscibles y parcialmente miscibles. Distribución de un soluto entre dos solventes inmiscibles. Propiedades coligativas. Descenso de la temperatura de fusión. Elevación de la temperatura de ebullición. Solubilidad ideal de un sólido en un líquido. Presión osmótica. Equilibrio sólido-líquido en sistemas binarios. Representación gráfica de sistemas ternarios. Equilibrio sólido-líquido en sistemas ternarios.

UNIDAD 3: EQUILIBRIO EN LA FASE SUPERFICIE

Tensión superficial. Ecuación de adsorción de Gibbs. Superficies curvas. Películas superficiales. Adsorción sobre sólidos: distintos modelos. Doble capa eléctrica. Fenómenos electrocinéticos. Coloides. Jabones y detergentes.

UNIDAD 4: SOLUCIONES DE ELECTROLITOS

Termodinámica de soluciones de electrolitos. Conducción en celdas electrolíticas. Leyes de Faraday. Conductividad específica y equivalente. Medida de conductividad. Dependencia con la concentración. Leyes empíricas. Teoría elemental de la migración iónica. Teoría de Arrhenius de la disociación electrolítica. Mecanismo de transferencia protónica. Ley de dilución de Ostwald. Dependencia con la temperatura. Determinación del producto iónico del agua y de productos de solubilidad. Ecuación de Onsager. Determinación de números de transporte.

UNIDAD 5: EQUILIBRIO EN PILAS

Celdas electrolíticas y pilas. Potencial electroquímico. Convenciones. Electrodo normal de hidrógeno: Ecuación de Nernst. Potenciales normales de electrodos. Clases de electrodos. Potenciales de pilas. Cálculos de potenciales normales de pilas. Relación entre fuerza electromotriz de la pila y energía libre de la reacción de la pila. Cálculos de constantes de equilibrio. Ecuación de Nernst para pilas. Dependencia con la temperatura del potencial de una pila. Pilas de concentración.

UNIDAD 6: CINÉTICA DE REACCIONES

Velocidad de reacción. Orden de una reacción. Análisis de datos cinéticos. Medidas de velocidad de reacción. Reacciones elementales. Molecularidad. Ley de Arrhenius. Teoría del estado de transición. Reacciones complejas.

UNIDAD 7: CINÉTICA DE REACCIONES EN SOLUCIÓN

Comparación con la cinética en fase gaseosa. Reacciones entre iones: influencia del solvente y de la fuerza iónica. Reacciones que incluyen dipolos. Influencia de la presión. Catálisis homogénea. Catálisis ácido-base.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

A.- TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

- 1.- Seguridad en el laboratorio
- 2.- Curvas de Calentamiento
- 3.- Diagrama de miscibilidad parcial para sistemas de dos componentes.
- 4.- Tensión superficial
- 5.- Angulo de contacto.
- 6.- Adsorción.

- 7.-Conductividades de electrolitos.
- 8.- Estudio termodinámico de una pila.
- 9.- Determinación de velocidades de reacción.
- 10.- Determinación del orden de reacción.

B.- TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

Se resolverán problemas relacionados con los temas de las clases teóricas.

VIII - Regimen de Aprobación

El alumno deberá cumplir con el 80 % de asistencia a las clases teórico/prácticas .

TRABAJOS DE LABORATORIO

- 1.- El alumno concurrirá al laboratorio preparado para realizar el trabajo práctico.
Se evaluarán los conocimientos mediante un cuestionario previo.
- 2.- El trabajo práctico se realizará con la guía y supervisión del personal auxiliar.
- 3.- El alumno deberá cumplir con el 100 % de asistencia a las prácticas de laboratorio
y recuperará aquellas en las cuales estuvo ausente para obtener la regularidad.

PARCIALES

Se tomarán dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, los cuales tendrán cada uno dos recuperaciones. Consistirán de problemas similares a los resueltos en clase y de preguntas teoricas y sobre las prácticas de laboratorio.

REGULARIZACIÓN

Se obtendrá la regularización de la materia cumpliendo con los requisitos de asistencia, mediante la aprobación de los dos parciales y la presentación de los informes de laboratorio. Para la aprobación de los parciales, los alumnos deberán obtener siete puntos en cada uno de ellos.

APROBACION

Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen oral.

El programa de examen coincide con el programa analítico

RÉGIMEN DE ALUMNOS LIBRES

El alumno deberá aprobar un examen escrito, el cual constará de problemas integradores de todos los temas contenidos en el programa y de preguntas sobre los trabajos de laboratorio. Habiendo aprobado el examen escrito, podrá rendir el examen oral sobre el programa analítico.

IX - Bibliografía Básica

- [1] FISICOQUÍMICA. Castellan. 2da ed.1998. Ed. Fondo Educativo Interamericano. Puerto Rico.
- [2] FISICOQUIMICA. Atkins. 6ta Edición.1999. Ed.Iberoamericana.
- [3] PHYSICAL CHEMISTRY. Atkins. Sixth Edition.1999. Ed. University Press. Oxford.
- [4] INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA EN INGENIERÍA QUÍMICA, 7ªEdición.2001. Smith J.M., Van Ness H.C.
- [5] PHYSICAL CHEMISTRY. T. Engel, P. Reid y W. Hehre. Third Edition. 2013. Ed. Pearson. United States of America. (Disponible en la Asignatura)
- [6] FISICOQUIMICA BÁSICA. A. L. Capparelli. 1ªEdición. E-book. 2013. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Eulp. La Plata. Buenos Aires. ISBN 978-950-34-0972-5. (Disponible en la Asignatura)
- [7] QUIMICA FISICA. Atkins y De Paula. 8ta Edición. 2008. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires. (Disponible en la

Asignatura)

[8] FISICOQUIMICA. Ira Levine. 4º Ed. Volumen I y I. 2004. Ed. Mc Graw Hill. (Disponible en la Asignatura)

X - Bibliografía Complementaria

- [1] ELECTROQUÍMICA MODERNA. Bockris-Reddy. 1º Edición. 1980. Ed. Reverté, S.A REGLA DE LAS FASES. Ferguson. 1º Edición. 1968. Ed. Alhambra. Madrid..
- [2] KINETICS AND MECHANISM. Frost y Pearson. Ed. John Wiley. New York.
- [3] MANUAL PARA LABORATORIO DE FISICOQUIMICA. Torres, Juárez, Reyes, Sánchez, Álvarez, Martínez. Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. México. 2009. (Disponible en la Asignatura)
- [4] ELECTROQUIMICA Y ELECTROCATALISIS.MATERIALES: ASPECTOS FUNDAMENTALES Y APLICACIONES. Vol1a. Nicolas Alonso-Vante. e-libro.net. Primera edición virtual y en papel. Buenos Aires. 2003. (Disponible en la Asignatura)
- [5] MODERN ASPECTS OF ELECTROCHEMISTRY. J.O´Bockris, Ralphe e. White, B.E. Conway. 2002. Kluwer Academic Publisher. New York. (Disponible en la Asignatura)
- [6] UNA MIRADA FISICOQUIMICA A TRAVES DEL VIDRIO. Horacio Corti. Colección Ciencia Joven 33.. Eudeba. 2008. Buenos Aires
- [7] PHYSICAL PRINCIPLES OF FOOD PRESERVATION. 2ºEd, Revised and Expand. M. Karel y D. Lund. Marcel Dekker, Inc. 2003
- [8] CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. Bioquímica. Microbiología. Procesos. Productos. Jeantet y Croquennec. 2006.

XI - Resumen de Objetivos

La asignatura FISICOQUIMICA forma parte del Plan de Estudios de Ingeniería Química, dictándose en el primer cuatrimestre del tercer año del mencionado Plan. La Croquenlas Ciencias Básicas pero con orientación y aplicación propia de la especialidad. La asignatura tiene como objetivo lograr que el alumno comprenda los procesos básicos de la Fisicoquímica y su aplicación al estudio de soluciones no ideales y equilibrio de fases, e introducir al alumno en el estudio de la cinética química.

XII - Resumen del Programa

Equilibrio entre fases para sistemas de uno y varios componentes. Sistemas binarios y ternarios. Termodinámica de soluciones de electrolitos. Conductividad de electrolitos. Termodinámica de pilas. Cinética química: análisis de datos y teorías. Cinética de reacciones en solución. Catálisis homogénea. Fenómenos superficiales

XIII - Imprevistos

XIV - Otros